AUS DEM ZAHNÄRZTLICHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT TÜBINGEN
VORSTAND: PROF. DR. MED., DR. MED. DENT. H. C. PECKERT

BEITRÄGE
ZUR GENESE, DIAGNOSE, THERAPIE UND HISTOLOGIE DER ZAHNZYSTEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER
ZAHNHEILKUNDE
EINER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
EBERHARD-KARLS-UNIVERSITÄT ZU TÜBINGEN

VORGELEGT VON
WILHELM KEULMANN
AUS IMMENHAUSEN (REG.-BEZ. KASSEL)

TÜBINGEN 1931

FRIEDRICH MOHR · BUCHDRUCKEREI UND VERLAG · BAD HERSFELD

Zum Druck genehmigt
von der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen

Dekan: Prof. Dr. Haffner
Referent: Prof. Dr. Praeger

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Tag der Promotion: 21. Mai 1931

Zur Geschichte der Zahnzysten.

Bei Johannes *Scultetus,* recte J. *Schultes,* dem berühmten Ulmer Chirurgen, finden wir über Zysten im Bereiche der Kiefer 1654 die erste Angabe in der Literatur. Er beschreibt zwei Fälle von Zahnzysten. *Fauchard* veröffentlicht 1728 mehrere Fälle und weist auf den Zusammenhang zwischen Zahnsystem und Zysten hin. 1775 liefert *Runge* weitere Beiträge; es folgen in den nächsten Jahren *Bardenave, Mocelot, Jourdain.* 1816 erscheint eine größere Arbeit von *Delpèche.* Er ist der Ansicht, daß die Pulpa Ausgangspunkt der Zysten ist. Die ersten klinischen Untersuchungen stammen von *Dupuytren* und *Diday* aus dem Jahre 1839. *Forget* schreibt 1840 über Diagnose und Therapie der Zysten. *Guibout* kommt 1847 auf die Arbeiten *Fauchards* zurück. *Virchows* „Geschwulstlehre" (1864) befaßt sich eingehend mit den Zysten. 1869 nimmt *Fackelday* eine Einteilung der Zysten vor. Im gleichen Jahre weist *Broca* unter anderem besonders auf das Vorkommen der follikulären Zysten hin. *Magitôt,* der auf die Theorien von *Broca* aufbaut, veröffentlicht 1872 eine Schrift „Mémoires sur les Kystes des mâchoires". Er unterscheidet hierin zwei Arten von Zahnzysten: Follikular- und Periostzysten (letztere von *Partsch* „Zahnwurzelzysten" genannt). Er vertritt die Ansicht, daß Follikularzysten sich durch Ernährungsstörung oder Entartung in der Zahnentwicklungsperiode, Wurzelzysten aber im Periost des voll entwickelten Zahnes bilden. Auf Grund seiner Forschungen glaubt er feststellen zu können, daß sich das Epithel der Zystenwand aus dem Bindegewebe entwickelt.

Die im Jahre 1885 von *Malassez* erschienene Arbeit „Sur le rôle des débris épithéliaux paradentaires" gibt neuen Aufschluß über die Genese der Zahnzysten. Der Fund der „débris épithéliaux paradentaires" gab Anregung zu weiterer Forschung. *Hertwig* und *v. Brunn* stellten fest, daß die „débris" Reste der Epithel-

scheide im Periodontium sind. Diese Epithelreste sind Ausgangspunkte der Wurzelzysten, während follikuläre Zysten aus dem Epithel des Follikels entstehen. In *Parreidt*s Arbeit über Zysten (1887) ist noch manche Frage ungelöst. Die weiteren Forschungen von *Partsch* (1892) und *Witzel* (1896) sind grundlegend. Ihnen verdanken wir die wesentlichsten Fortschritte auf dem Gebiete der Zystenforschung.

Allgemeines über Zysten.

Was verstehen wir unter „Zyste"? Allgemein bezeichnet man mit Zyste „einen geschlossenen, von einer selbständigen Wand begrenzten, pathologischen Hohlraum mit wechselndem Inhalt" *(Müller-Stade)*. Die Zahnzysten zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Wand mit Epithel ausgekleidet ist.

Es ist klar, daß wir follikuläre Zysten, die eine Entartung während der Entwicklungsperiode darstellen, von radikulären Zysten, die in die Zeit nach der vollen Ausbildung des Zahnes zu setzen sind, wie schon oben erwähnt, unterscheiden müssen. Die Zysten gehen vom Zahnkeimepithel aus. Die Schmelzpulpa wird von zwei Epithelblättern, einem inneren und einem äußeren, eingeschlossen. Wahrscheinlich nimmt die follikuläre Zyste aus dem äußeren Schmelzepithel ihren Ausgang. Die *Hertwig*sche Epithelscheide, die Stelle, wo sich inneres und äußeres Schmelzepithel treffen, läßt Epithelzellnester zurück, nachdem sie bei der Zahnwurzelbildung keine unbedeutende Rolle spielte. Diese Epithelnester sind Ausgangspunkt der Zahnwurzelzysten *(Adrion* u. *Hoenig, Eidmann)*. Ursache dieser zystischen Entartungen sind entzündliche Erkrankungen oder abnorme Gewebsregungen, auf die die Proliferation des Epithels zurückzuführen ist.

1. Zahnwurzelzysten.

Beschäftigen wir uns zunächst mit den radikulären Zysten. Ueber das Auftreten dieser Zysten geben uns am besten Statistiken Auskunft.

	Williger	Becker	Rosenstein	Hofer	Witzel	Bautze
Beim männl. Geschlecht	1035	959	149	126	59	12
„ weibl. „	1407	1171	245	113	46	30
Hiervon im Oberkiefer	1932	1724	341	178	76	42
„ „ Unterkiefer	461	406	53	61	29	—
Im Alter bis 12 J.	—	30	9	5	13	2
„ „ von 13—20 J.	—	305	48	18	47	5
„ „ von 21—30 J.	—	607	113	65	170	10
„ „ von 31—40 J.	—	436	97	44	77	7
„ „ von 41—50 J.	—	193	53	31	27	10
„ „ von 51—60 J.	—	98	22	22	10	3
„ „ von 61—70 J.	—	19	4	7	7	2
„ „ von über 70 J.	—	3	2	1	—	—

Die Zahnwurzelzysten werden hiernach am meisten im dritten Jahrzehnt beobachtet. Selten sieht man Milchzahnwurzelzysten (*Williger* 40, *Becker* 2). Die Autoren sind sich über die Ursache des relativ geringen Auftretens der Milchzahnzysten nicht ganz einig. *Becker* ist der Ansicht, daß die in Erscheinung tretenden Milchzahnzysten bei der Resorption der Milchzähne wieder verschwinden; andere halten es für nicht erwiesen, daß das Milchzahnperiodontium *Malassez*sche Epithelreste in gleicher Menge wie das Periodontium der bleibenden Zähne trägt. Auch haben ja die Milchzähne keine lange Lebensdauer.

Aus den Statistiken von *Williger, Rosenstein, Becker* u. a. geht hervor, daß das weibliche Geschlecht mehr Zysten als das männliche aufweist. *Partsch* glaubt eine Erklärung in dem zarteren Knochenbau der Frau gefunden zu haben. *Rosenstein* macht in diesem Zusammenhang auf die größere Kariesfrequenz beim weiblichen Geschlecht aufmerksam. Dies ist wohl auch die bessere Erklärung.

Daß die Zysten im Oberkiefer weit häufiger als im Unterkiefer vorkommen, ist eine bekannte Tatsache (*Parreidt, Partsch, Römer, Williger, Witzel, Becker* u. a.). Die Ansicht von *Partsch*, daß der lockere Bau der Spongiosa eher ein Zystenwachstum zuläßt als eine feste Corticalis, wird von *Römer* bestätigt.

Welche Zähne Hauptanteil an der Zystenbildung haben, darüber ist noch kein ganz klares Bild vorhanden.

Oberkiefer	Becker	Hofer	Rosenstein	*Unterkiefer*	Becker	Hofer
$^{1}J^{1}$	273	12	70	$_{1}J_{1}$	120	1
$^{2}J^{2}$	501	29		$_{2}J_{2}$	43	3
$^{x}C^{x}$	119	17	30	$_{x}C_{x}$	29	6
$^{1}P^{1}$	314	17	70	$_{1}P_{1}$	99	2
$^{2}P^{2}$		15		$_{2}P_{2}$		6
$^{1}M^{1}$	154	8	73	$_{1}M_{1}$	67	9
$^{2}M^{2}$		2		$_{2}M_{2}$		2
$^{3}M^{3}$		1		$_{3}M_{3}$		1

Im Oberkiefer steht wohl der seitliche Incisivus an erster Stelle (*Williger* u. a.). Im Unterkiefer ist dies schwer feststellbar. Um genaue Angaben machen zu können, bedarf es noch einer größeren statistischen Zusammenstellung.

Moral beschuldigt für das häufige Auftreten von Zysten an den oberen lateralen Incisivi die Silikatfüllungen. Wird das Silikatzement mit der Flüssigkeit nicht im richtigen Verhältnis gemischt, so bleibt freie Orthophosphorsäure zurück, die den Pulpentod verursacht, zumal häufig eine Isolierschicht (Unterfüllung) fehlt.

Genese.

Mit der Genese der radikulären Zysten hat sich eine große Zahl von Autoren beschäftigt. Voraussetzung für die Entstehung dieser Zystenart ist der gangränöse Zerfall der Zahnpulpa *(Adrion* u. *Hoenig)*. Diese Entzündung verändert das periapikale Gewebe des Zahnes. Es entsteht ein Granulom *(Clairmont* u. *Furtwängler)*. Diese Granulome, die dem weiteren Eindringen von schädigenden Substanzen aus der Pulpa über das periapikale Gewebe hinaus Halt bieten sollen, bezeichnet *Partsch* sehr treffend mit „Schlammfänger".

Die Zysten sind auf ihrer Innenseite mit Epithel ausgekleidet. Auf die Herkunft dieses Epithels möchte ich näher eingehen. Es herrschen zwei Theorien.

*Malassez*s Lehre von den „débris épithéliaux paradentaires" (1885) war lange Zeit unangefochten. Er fand auf Grund genauer mikroskopischer Untersuchungen, daß an der Innenseite des Periodontiums normalerweise versprengte Epithelreste liegen. Auf die Proliferation dieser Epithelreste führt er die Entstehung der Wurzelzysten zurück. Ihm schloß sich die größere Mehrheit der Autoren an.

Gravitz (1906) vertrat die Ansicht, daß das Zystenepithel vom Mundschleimhautepithel abstamme. Er lehrt, daß die kleinen Granulome der Zahnwurzel in die Mundhöhle perforieren, und somit mit der Mundhöhle in Verbindung stehen. Ihm folgten *Schuster, Fischer* und *Landois* u. a. Letztere sahen die Epithelisierung von Wurzelgranulomen durch einwandfreies, regenerationsfähiges Mundhöhlenepithel vor sich gehen, entweder durch einen Fistelgang, oder durch Ziehen des Epithels der Wurzelhaut entlang. Untersuchungen von *Partsch, Astachoff, Proell, Römer, Dependorf, Kühn, Feldmann* u. a. haben ergeben, daß für alle Fälle diese Theorie sich nicht halten läßt. Sie geben die Möglichkeit der Epithelisierung von Granulomen direkt durch Mundhöhlenepithel nur in ganz besonders gelagerten Fällen zu.

Im Oberkiefer finden sich auch Zysten, die mit Flimmerepithel ausgekleidet sind *(Römer,* Gertrud *Römer, Adloff* und *Proell)*. Es muß also eine direkte Beziehung der Antrumschleimhaut mit der Zyste bestehen. Es kann sich natürlich auch um eine Proliferation versprengter Kieferhöhlenepithelreste handeln *(Römer,* G. *Römer). Kühn* fand Zysten mit Flimmer- und

Plattenepithel gemeinsam ausgekleidet. *Rohrer* hat durch Untersuchungen gefunden, „daß das Wurzelzystenepithel sowohl aus den *Malassez*schen Resten, sowie aus den Resten des inneren Schmelzepithels, sowie aus dem Kieferhöhlenepithel, wie auch vom Mundepithel entweder allein aus jeder Quelle oder kombiniert aus mehreren Quellen stammen kann".

Wir sahen schon, daß Epithel vorhanden sein muß, wenn aus einem Granulom eine Zyste entstehen soll. Nach *Dependorf* müssen folgende Momente zusammentreffen, um eine Zystenbildung zu veranlassen: Neben entwicklungsfähigem Epithel muß das Granulom chronisch entzündet sein; dadurch tritt eine Stauung im Gewebe ein. Nach außen muß das Granulom durch starkes Bindegewebe abgeschlossen sein. Von einer eigentlichen Zyste kann erst die Rede sein, wenn „ein isolierter, von Epithelzellen ausgekleideter Hohlraum mit selbständigem Wachstum vorliegt".

Die Ansichten über die Entstehung der kleinen Zysten sind geteilt. Nach *Witzel* werden die Zellen, die am weitesten von den ernährenden Bahnen bei der Proliferation entfernt liegen, nicht mehr ernährt. Die Epithelzellen degenerieren hydropisch oder schleimig und zerfallen. *Römer* ist ähnlicher Ansicht. Die Entstehung des ersten Zystenhohlraumes verlegt er immer in das Zentrum der am stärksten gewucherten Epithelzüge. *Proell* spricht von lipoider Degeneration. *Partsch* führt die Zystenbildung auf Veränderungen (fettige Degeneration) sowohl des Binde- als auch des Granulationsgewebes zurück.

Anfangs ist die Epithelschicht auf der Innenseite der sich bildenden Zyste nur inselförmig; allmählich jedoch vereinigen sich die Inseln. Das Epithel hat dann die Zystenwand gänzlich überzogen.

Es ist nun die Frage wichtig, ob der Beginn der Zystenbildung im Epithel oder im Bindegewebe zu suchen ist. Nach *Partsch, Proell, Adloff, Grawitz* u. a. kommt das Bindegewebe in Frage; *Witzel, Römer, Astachoff, Fischer, Tsuzuki, Siegmund* und *Weber* u. a. machen das Epithel hierfür verantwortlich. Die Zyste bildet sich aus einem Granulom nach *Euler* u. *Meyer* durch „die Verfettung und die fermentative Tätigkeit von Leukozyten und zwar gilt dies in gleicher Weise für das Granulationsgewebe wie für das Epithel". Im Granulationsgewebe geht folgendes vor sich: Die fettspeichernden Zellen, die Schaumzellen,

bestehen aus vielen kleinen Vakuolen. Durch Vermehrung geht allmählich eine Veränderung vor sich. Die einzelnen Zellen gehen ineinander über. Das Fett ist jetzt nicht mehr tröpfchenförmig, sondern macht einen krümeligen Eindruck. Die Leukozyten sind noch scharf abgegrenzt. Später treten in ihnen Vakuolen auf, und es verschwinden die Kerne. Die Verflüssigung wird schließlich vollständig. Beim Epithel finden wir manches Gleiche. Ein Epithelzapfen erscheint als fester Strang; er verbreitert sich. Im Epithel erscheinen Leukozyten; diese sorgen für die vollständige Verflüssigung. Stehen zwischen der im Granulationsgewebe und im Epithel vor sich gehenden Verflüssigung noch Zellagen, so werden diese auch durch die fermentative Tätigkeit der Leukozyten abgebaut. Über die Genese der radikulären Zysten sagen *Euler* u. *Meyer* zusammenfassend:

„Die Infektion der Pulpa zieht die Infektion des periapikalen Periodontiums nach sich. Da der schädigende Faktor, wenn auch in abgeschwächter Form (erste Voraussetzung) bestehen bleibt, so entwickelt sich im apikalen Wurzelhautabschnitt eine chronische Entzündung, die derb bindegewebig demarkiert wird, zumal das Gewebe genügend Leistungsfähigkeit besitzt (zweite Voraussetzung). Immerhin geht von dem Entzündungsherd doch so viel Reiz aus, daß die benachbarten ruhenden Epithelnester geweckt werden, und eine lebhafte Proliferation hier beginnt. Der die Entzündung unterhaltende Reiz einerseits, die straffe Abkapselung andererseits, führen im Granulationsgewebe weitgehende Stoffwechselstörungen herbei, welche gegenüber der allgemeinen Wachstumsenergie der Epithels sozusagen ein Minus an Energie bedeuten; durch die Richtung dieses geringen Widerstandes, sowie durch die Richtung, von der der Reiz kommt, bestimmt, dringt das wuchernde Epithel in das Granulationsgewebe ein (dritte Voraussetzung). Den anhaltenden und sich immer stärker auswirkenden Stoffwechselstörungen unterliegen also nicht nur die Granulationen, sondern auch das eingedrungene Epithel, wenigstens in den zentralen Partien seiner Züge. Es kommt zu mächtiger Fettspeicherung in beiden Geweben. Das Fett wird dann um- und abgebaut, mit Hilfe der fermentativen Tätigkeit der Leukozyten geht die Verflüssigung vor sich. Der Verflüssigungsherd ist jetzt überall von Epithel umgeben: Zyste."

Nach *Römer* streiten während der Zystenentwicklung Granulationsgewebe und Epithel um die Vorherrschaft („Kampf ums

Dasein"). Letzteres bildet die „Tapete", ist also sozusagen „an den Rand" gedrängt, während ersteres die Vormachtstellung eingenommen hat.

Becker (1920) baut eine neue Theorie über die Genese der radikulären Zysten auf. Durch chemische, parasitäre oder traumatische Einwirkungen wird eine Blutung in das Periodontium ausgelöst. Die Blutung wird als primäre Ursache angesehen; die Zysten sind nur Folgeerscheinungen.

a) Die chemische Einwirkung (z. B. arsenige Säure bei Pulpadevitalisation) führt meist eine Blutung in das Periodontium herbei. Eine Granulationsbildung, bevor es zur Zyste kommt, braucht nicht voranzugehen.

b) Die parasitäre Einwirkung geht folgendermaßen vor sich: Das Periodontium wird zur Wucherung durch Bakterien, die durch das Foramen apicale vom Pulpakanal her eingedrungen sind, angeregt. Die Gefäßwände werden lädiert, es kommt zur Blutung im umliegenden Gewebe. Auch infizierte Pulpennadeln können eine Periodontitis erzeugen. Eine Blutung erfolgt bei einem akuten Nachschub.

c) Daß es bei einem Trauma zur Gewebsblutung kommen kann, ist naheliegend (vergl. Krankengeschichte 1).

Die traumatische Aetiologie der radikulären Zysten bestätigen auch *Parreidt, Hammer, Dependorf, Williger* u. a. Letzterer beobachtete 41 Wurzelzysten, die durch Trauma entstanden waren. Jede Pulpenentfernung ist letzten Endes auch ein „Trauma"; denn am Foramen apicale bleibt immer eine offene Wunde. *Williger* führt hierauf die vielen Granulome an wurzelgefüllten Zähnen zurück. Einen eigenartigen Fall beschreibt *Weiser (Steiner).* Ein Zahn hatte, trotz einer traumatischen Einwirkung, eine lebende Pulpa und wies an der Wurzelspitze eine Zyste auf. Nach *Becker* sollen, wie schon oben erwähnt, die „débris épithéliaux paradentaires" durch Blutungen zur Proliferation angeregt werden. Durch die Wucherung des Epithels kommt es zur Bildung eines „Keimfeldes" um den Bluterguß herum. In diesem „Keimfelde" bilden sich von der „Mutterzyste" aus kleine „Tochterzysten". Später vereinigen sich diese wieder und bilden den großen Zystenraum.

Die Proliferation des Epithels wird nach *Euler* und *Meyer* durch drei Momente verursacht: Einmal ist es der vermehrte

Stoffwechsel im Epithel, der durch die benachbarte entzündliche Hyperämie begünstigt wird. Sodann treten Änderungen in den Gewebsspannungsverhältnissen auf; das Epithel kann wuchern, da es keinen Widerstand im Entzündungsgebiete findet. Drittens hat das Epithel die Tendenz, auf irgendwelche Reize hin zu proliferieren.

Witzel nennt obige Hyperämie sehr treffend „Irritationshyperämie".

Wodurch die Reize zur Epithelproliferation entstehen, ist nicht einwandfrei geklärt. *Witzel* beschuldigt als Ursache wiederholte mechanische Reize, z. B. Prothesendruck auf Wurzeln, zu hohe Füllungen u. a. *Becker* sieht sie in den Blutungen, *Partsch* hält die chronische Periodontitis für den Ausgangspunkt der Zysten, wobei das entzündliche Granulationsgewebe am Periodontium den Reiz ausübt. Unter Umständen spielen die Bakterien keine geringe Rolle.

Nach *Römer* wirkt der periapikale Prozess auf die Epithelreste als Reiz, und veranlaßt diese so zur Proliferation.

Das klinische Bild bei den Wurzelzysten ist wohl immer fast gleichbleibend. Sie wachsen sehr langsam und werden in der ersten Zeit vom Patienten nicht bemerkt, da sie keinerlei Beschwerden machen. Nur sehr selten klagen die Patienten über Schmerzen — vereiterte Zysten sind hier natürlich ausgenommen —, die aber nur durch Druck auf Nerven, wie z. B. *Wolfangel, Kuhlmann* u. a. berichten, zu erklären sind. Einen Fall von Sensibilitätsstörung im linken Unterkiefer, hervorgerufen durch eine Zyste, veröffentlichte *Liljegren (Moral).*

Die im Anfangsstadium befindlichen Zysten müssen zunächst in die Knochenlamellen eindringen, später verdrängen sie die übrig gebliebene Knochenwand. Diese Verdrängung wird durch den dauernd größer werdenden Druck der sich im Innern der Zyste gebildeten Flüssigkeit bewirkt. Der Druck im Zystensack ist überall gleich groß. Wir sehen im Oberkiefer meist kugelige bis ovale Form; im Unterkiefer ist dies weniger der Fall. Die harte Knochensubstanz, besonders die äußerst feste Corticalis, läßt ein Wachstum nach der Peripherie kaum zu, sodaß wir im Unterkiefer oft Zysten antreffen, die wurstartig (*Williger* „sackförmig") in die Länge gezogen sind. *Williger* fand im Unterkiefer eine Zyste, die von einem Weisheitszahn zum andern lief.

Bei der Operation solch gewaltiger Zysten kann es dann leicht zu Frakturen kommen *(Steiner)*.

Im Gebiete der oberen Schneide- und teilweise auch der Eckzähne sehen wir Zysten, die sich nasal oder palatinal vorwölben. Die nasale Vorwölbung wird als „*Gerber*scher Wulst" bezeichnet. Dieser Wulst ist bei der Rhinoscopia anterior kurz hinter dem Naseneingang zu sehen *(Loebell)*. Die Zysten der oberen Praemolaren und ersten Molaren drängen nach dem Antrum Highmori hin. Dies ist auch leicht erklärlich. Die Zyste sucht ihren Weg nach physikalischen Gesetzen in Richtung des geringsten Widerstandes. *Moral* jedoch bestreitet das Wachstum in dieser Richtung.

In der Literatur finden sich Fälle, in denen fast das ganze Antrum von einer Zyste ausgefüllt war (*Schilling* u. a.). Bei solchen Zysten ist dann die knöcherne Zwischenschicht zwischen Antrum und Zyste gänzlich geschwunden. Beide Epithelien grenzen aneinander *(Steiner)*. Tritt auch noch solch eine Zyste in Beziehung zur Orbita, dann ist schnell der dünne Knochen des Orbitalbodens zum Schwund gebracht. Die Zyste kann dann den Bulbus verlagern, sodaß Sehstörungen eintreten können *(Hofer)*.

Heutigentags werden wir kaum noch solche Zysten sehen, da die Patienten im allgemeinen rechtzeitig ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen, und unsere therapeutischen Maßnahmen schon zeitig ein weiteres Wachstum verhindern. In alten Lehrbüchern (z. B. *Wedl,* Pathologie der Zähne) sehen wir Abbildungen von Zysten, die eine monströse Größe (Kindskopf) angenommen haben. Die Folgen sind natürlich entsetzliche Gesichtsentstellungen. *Peckert* glaubt nicht, daß es sich hier um gewöhnliche Zysten handelt. Er ist der Ansicht, daß es Kystome sind.

Bei der Palpation fühlt man einen harten, glatten, scharf umgrenzten Tumor. Er ist mit dem Knochen fest vereinigt, doch die Haut über diesem ist leicht verschieblich. Mit Wachsen der Zyste wird der Knochen mehr und mehr lädiert, sodaß er zuletzt papierdünn wird. Wird die Zyste inzidiert oder punktiert, oder perforiert sie nach der Mund-, Kiefer- oder Nasenhöhle hin, so hat man beim Palpieren das sogenannte „Eierschalengeräusch" (bruit de cognes d'œuf" nach *Runge* [1775]) oder das sogenannte „Pergamentknittern" („bruit de parchemin" nach *Dupuytren*

[1833]). Ist auch diese dünne Knochenschicht noch resorbiert worden, dann kann man Fluktuation nachweisen.

Partsch gibt an, daß bei Wachstum der Wurzelzyste die ihr benachbarten Zähne in typischer Weise zur Seite gedrängt werden. Die Wurzeln werden seitwärts geschoben, während sich die Kronen einander nähern. Können die Wurzeln nicht mehr weiter entweichen, so legt sich die Zystenwand über sie. Es ragen dann oft Zähne in das Zystenlumen hinein, die genetisch nichts mit der Zyste zu tun haben.

Zysteninhalt.

Der Inhalt der Zysten ist eine klare bis bernsteingelbe Flüssigkeit, meist alkalischen Charakters *(Partsch)*. Sie enthält Bernsteinsäure *(Scherbel* und *Schönlank)*. Bisweilen kommt es auch vor, daß der Inhalt schokoladenbraun ist. Dies rührt von Blutbeimengungen *(Williger)* her. Die Flüssigkeit ist bald dünnerer, bald dickerer Konsistenz, zuweilen zähflüssig. Nur wenig körperliche Elemente finden sich darin; rote und weiße Blutkörperchen, degenerierte Epithel- oder bindegewebige Plasmazellen *(Port* und *Euler)*, Fettröpfchen, Makrophagen *(Proell)*, Cholestearinkristalle, die zu den doppellichtbrechenden lipoiden Substanzen gehören *(Römer)*. Letztere schwimmen als schimmernde Tafeln in der Zystenflüssigkeit herum. Man hat den Zysteninhalt sehr treffend mit „Danziger Goldwasser" *(Schilling)* verglichen. Bei alten Zysten sintert das Cholestearin zusammen und bildet größere, schuppenartige, weißgelbliche Massen, die mit dem Löffel herausgenommen werden können (*Kuhlmann*). Ist die Zyste bereits geöffnet gewesen, findet man Reste von Gerinnseln in Form fibrinöser Flocken und in größerer Menge rote und weiße Blutkörperchen. Nach längerer Zeit kann man dann bisweilen Kalkkonkremente feststellen (*Williger*).

Nach *Fischer*s Ansicht stammt der Zysteninhalt von einem Exsudat, das durch das Epithel der Zystenwand in das Lumen hinein diffundierte. Das Exsudat wird in dem entzündlich gereizten Nachbargewebe gebildet. Bei der fettigen Degeneration des Granulationsgewebes werden Lipoide und auch Cholestearin frei. Diese sind kennzeichnende Substanzen im Zystenraum (*Proell*). Die Flüssigkeit ist als vermehrte Gewebsflüssigkeit aufzufassen. Als Beleg führt *Proell* an, daß Zeichen der Degeneration bis

zur völligen Auflösung die sehr zahlreichen Kapillaren mit ihren verdickten Wandungen deutlich darlegen. Er glaubt annehmen zu können, daß die primär geschädigten Gefäße, ihre Degeneration, Ursache für den vermehrten Flüssigkeitsaustritt (mit Hilfe der fermentativen Tätigkeit der Leukozyten geht die Verflüssigung vor sich) sind. Der Flüssigkeitsaustritt findet nicht nur im Granulationsgewebe, sondern auch im Innern der Epithelglocken (*Römer*) statt.

Das Cholestearin führt *Proell* darauf zurück, daß in den Epithelglocken eine großzellige Infiltration stattfindet. In den Epithelglocken treten Ernährungsstörungen ein. Es erscheint Fett in großen Mengen, das von den Makrophagen aufgenommen wird. Sie sind jetzt der Hauptinhalt der Epithelglocken. Nach Verdünnung des Epithels bricht der Inhalt in das Zystenlumen durch.

Nach *Proell* wird also der Zysteninhalt vermehrt:

a) durch die aus den erkrankten Kapillaren sickernde Gewebsflüssigkeit und

b) durch die Vergrößerung der Makrophagen.

Die Vermehrung dieser Zystenflüssigkeit geschieht durch Osmose. Die Epitheltapete *(Römer)* dient dabei als semipermeable Membran *(Euler* und *Meyer)*.

Tritt eine Infektion (nach *Hoenig* kann diese auch durch benachbarte Granulome zustande kommen), d. h. eine sekundäre Vereiterung, ein, so sind Bakterien in der Zystenflüssigkeit nachzuweisen. (*Partsch* hat in nicht vereiterten Zysten Bakterien weder mikroskopisch, noch durch Kultur nachweisen können). Es treten heftige Schmerzen und Fieber auf. *Kunert* berichtet bei vereiterten Zysten von halbseitigem Kopfschmerz, Augenschmerz, Augenflimmern *(Kuhlmann)*.

Die Zyste ist selten geöffnet, sei es durch eine Fistel, sei es durch Spontanperforation. Eitrig-jauchiger Inhalt entleert sich, der sich unter der Einwirkung der feuchten Wärme und der Mundbakterien rasch zersetzt (*Partsch*). Der Patient wird durch üblen Geschmack und Geruch stark belästigt (*Steiner*). Eine derartige Zyste kann sich wieder schließen. Im Inneren findet man dann an der früheren Perforationsstelle meist einen dicken Klumpen von Cholestearinkristallen und verfetteten Eiterkörperchen (*Moral*). Vereiterte Zysten können auch Hautfisteln (Wangen-, Kinnfisteln) verursachen *(Williger)*.

Diagnose.

Die Diagnose wird durch zwei wertvolle Hilfsmittel unterstützt:

1. Die Probepunktion (Cholestearintafeln!),
2. Das Röntgenbild („Zystenschatten").

Oft stehen der Diagnose Schwierigkeiten im Wege. Große Oberkieferzysten sind durch das Röntgenbild nicht selten schwer zu erfassen; weder der intraorale Film, noch die Schädelaufnahme geben ein genaues Bild. *Waßmund* schlägt vor, hier mit Kontrastmitteln (Jodipin) zu arbeiten.

Hesse gibt an, daß im ersten Entwicklungsstadium Zysten mit Sarkom, Adamantinom, Odontom, Karzinom, Osteom, retinierten Zähnen, Ostitis fibrocystica verwechselt werden können. Auch bei solchen saftreichen Geschwülsten können, wenn sie den Knochen durchbrochen haben, sogenannte Pseudofluktuationen auftreten. „Eine mit Wasser gefüllte Schweinsblase fühlt sich ebenso an, wie wenn ihr ein mit Wasser vollgesaugter Schwamm innewohnt" (*Hesse*). Sollte das Röntgenbild nicht immer ganz zuverlässig sein, wird eine Probepunktion zeigen, daß z. B. echte Knochenzysten (Ostitis fibrocystica) mit blutigserösem Inhalt ausgefüllt sind. Auch ist die Höhlenwand nicht mit Schleimhaut ausgekleidet. Wir finden an deren Stelle ein sarkomatös aussehendes Gewebe, das lockermaschig und brüchig ist (*Hesse*). Sollte ein mit der Zyste in Verbindung gestandener Zahn extrahiert sein, so ist nicht gesagt, daß sich die Zyste nicht doch noch weiter entwickeln konnte.[1])

Parulis und Zyste machen oft ein fast gleiches äußeres Bild. Die Diagnose ist aber gesichert. „Der Mangel des Oedems, die Verschieblichkeit der Schleimhaut, die scharfe Abgrenzung des wenigstens am Rande knochenharten Tumors, Schmerzlosigkeit auf Druck, das alles sind Punkte, die die Zahnzysten gegenüber dem periostitischen Abszesse genügend charakterisieren" (*Perthes, Kuhlmann*). Es ist bekannt, daß die Zysten nur langsam wachsen, die Parulis setzt plötzlich ein. Sollte die Zyste infiziert sein, so ist der Anamnese gewichtige Bedeutung beizulegen. Bestand die Schwellung schon lange Zeit symptomlos, und setzten plötzlich schwere entzündliche Erscheinungen ein, so haben wir es gewiß mit einer infizierten Zyste zu tun.

[1]) Siehe Seite 29, Zeile 8

Eine genaue Diagnose ist nicht immer zu stellen. In der Literatur ist eine Reihe von Fällen angegeben, in denen infizierte Wurzelzysten von schweren Periostitiden nicht diagnostiziert wurden. Verwechslungen von infizierten Zysten mit Antrumempyemen sind öfters beschrieben. Ein Oberkieferempyem kann natürlich durch eine durchgebrochene Zyste, die dazu noch vereitert ist, verursacht werden (*Adrion* u. *Hoenig*).

Diagnostisch kommt neben der Probespülung der Nasennebenhöhle und dem Durchblasen von Luft die Diaphanoskopie (*Rohrer*) in Betracht. Sind Fisteln vorhanden, so können diese die Diagnose unterstützen. Die Zystenfisteln haben an ihrem Ausgang keine Granulationen. Es fehlt das „Fistelmaul".

Becker u. a. glauben auf Grund von Erfahrungen den „Hydrops antri Highmori" ablehnen zu müssen.

Auf Verwechslungen von Zysten mit Osteomyelitis, Aktinomykose u. a. soll hier nicht näher eingegangen werden. Sogenannte „luftgefüllte Zysten" (*Weiser*) hält *Becker* nicht für wahrscheinlich.

Daß es auch Zystenbildungen im Munde ohne Zusammenhang mit den Zähnen (Schleimhautzysten) gibt, soll nur bemerkt werden.

Prognose.

Die Prognose ist als günstig zu bezeichnen. *Adloff* hat darauf hingewiesen, daß die Bezeichnung der „débris" *Malassezs* als embryonale Zellen falsch ist. Im extra-uterinen Leben existiert noch lange Zeit die Epithelscheide. Eine embryonale Wachstumsenergie fehlt. Hierauf ist die klinische Gutartigkeit der Zysten zurückzuführen. Es kann sich aber auch einmal aus einer Zyste eine Geschwulst bösartigen Charakters entwickeln. *Siegmund* und *Weber* weisen auf das Plattenepithelzellkarzinom mit Verhornung hin. *Römer* beschreibt einen solchen Fall. Die Zystenwand war auffallend verdickt. Karzinomähnliche Epithelstränge und Epithelzapfen durchzogen das kleinzellig infiltrierte Bindegewebe der Zystenwand. Verhornungserscheinungen waren an der Oberfläche und in der Tiefe der Zystenwand feststellbar. *Partsch* und *Peter* veröffentlichten zwei weitere Fälle. Letzterer sah einige Zeit nach der Operation ein Rezidiv auftreten.

Therapie.

Therapeutisch kommen drei bezw. vier Operationsmethoden in Frage:

1. „*Partsch 1*“ (Die Vorderwand der Zyste wird exzidiert; die Zystenhöhle wird zum Nebenraum der Mundhöhle gemacht, aus der Tatsache heraus, daß das Mundepithel und das Zystenepithel gleichen Ursprungs sind). (Modifikation von *Borchers).*

2. „*Partsch 2*“ (Völlige Exstirpation der Zyste; die vorher abgehebelte Schleimhautbedeckung wird durch Primärnaht an ihrer ursprünglichen Stelle wieder zur Anheilung gebracht).

3. „*Hauberrisser*“ (Plastische Deckung größerer Defekte; ausgeführt in zwei Phasen. Teilweise Modifikation nach „*Partsch 1*“ und „*Partsch 2*“; Füllung mit Vicocoll, einem gerinnungsfähigen Tierblutplasma, das keinen Nährboden für Bakterien abgibt).

4. „*Caldwell-Luc*“ (Radikaloperation, wie sie von Seiten der Rhinologen bei Zysten, die in das Antrum vorgedrungen sind, angewandt wird).

Die Methoden nach *Partsch* („*P. 1*“ und „*P. 2*“; seit 1892 ausgeführt) werden als die „klassischen“ bezeichnet. Größere Zysten wird man im allgemeinen nach „*Partsch 1*“, kleinere nach „*Partsch 2*“ operieren.

Nach Eröffnung der Zyste hört die Zystenflüssigkeitsbildung auf. Das Bindegewebe schrumpft durch narbige Kontraktion; die Höhle wird kleiner und kleiner. Der Reiz zur weiteren Sekretion, der dauernd durch die Zystenflüssigkeit entfacht wurde, hört auf. Dadurch tritt eine relativ rasche Heilung ein *(Partsch).* Auch der negative Luftdruck im Mund soll bei der Abflachung der Zystenhöhle eine Rolle spielen *(Becker).* Durch den Druck der Zystenflüssigkeit wurde der elastische Knochen verdrängt. Dieser soll nach Aufhören des Druckes in seine normale Form zurückstreben *(Meyer).*

Nach der Operation „*Partsch 1*“ verkleinert sich die Bucht allmählich. Oft dauert dieser Prozeß aber viele Monate, ja, es sind schon Jahre bis zur völligen Heilung verflossen *(Rosenstein).* „Vereinzelt sind, wenn auch nur vorübergehend, hierbei Sprachstörungen beobachtet worden“ *(Loebell). Hesse* und *Kuhlmann* bestätigen dies.

Daß der Patient — wenigstens in der ersten Zeit nach der Operation — nach jeder Mahlzeit die Höhle ausspülen muß, ist

selbstverständlich. Um dies zu umgehen, wird von rhinologischer Seite die *Caldwell-Luc*-Operation als die beste Zystenoperation im Oberkiefer propagiert, zumal die Patienten äußerlich nichts von dem Eingriff sehen. *Loebell* sucht die verschiedenen Einwände, die gegen diese Operationsmethode vorgebracht worden sind, zu widerlegen. *Loebell* muß aber doch zugeben, daß die Methoden nach *Partsch* die Zähne weniger schädigen. Er schreibt: „Oft verlaufen Nerven und Gefäße sogar im Balg der Zyste. Nehme ich diesen bei der Operation nach *Caldwell-Luc* fort, so unterbreche ich erst damit die Versorgung aller in Frage kommenden Zähne am Foramen apicale und schädige sie damit dauernd. Wahrscheinlich sind auch darauf zurückbleibende Fisteln zurückzuführen." Wie steht es aber dann hier mit dem obersten Gesetz der Heilkunde, dem „Nil nocere"?

Die Zähne sind also durch diese Operationsmethode nicht geschützt. *Loebell* schlägt deshalb eine Modifikation der *Caldwell-Luc*schen Operation, die guten Erfolg zeitigen soll, vor. Wieweit sich diese bewährt oder bewähren wird, ist heute schwer zu sagen. Auch ist dies ja Sache der Rhinologen.

Hierzu ein eigener Fall. Bei einem ca. 35jährigen Patienten war eine beiderseitige *Caldwell-Luc*-Operation vorgenommen worden. Bei den unbeteiligten Zähnen $M^1P^2C^xC^1P^1M$ waren die Pulpen ein halbes Jahr nach der Operation gangränös zerfallen. Es waren also hier nicht nur die Nn. alveolares superiores, sondern auch die zugehörigen Blutbahnen verletzt worden.

2. Follikularzysten.

Wir haben schon oben gesehen, daß es sich bei Follikularzysten um Entartung eines normalen oder überschüssigen Zahnes handelt, wie *Broca* und *Magitôt* feststellten. Die Zähne können dabei verlagert sein. Besteht eine Auftreibung, fehlt im sonst vollständigen Gebiß ein Zahn, so lenkt dieser Befund den Verdacht auf eine follikuläre Zyste. Diese Art der Zysten kommt gegenüber radikulären Zysten viel seltener vor. Auch das statistische Material ist wenig reichhaltig.

	Hammer	Hofer	Rosenstein
Beim männl. Geschl.	62	10	7
„ weibl. „	52	12	6
O. K.	83	15	7
U. K.	38	7	6

Zähne	Hammer	Hofer
1 J 1	11	1
2 J 2		2
x C x	55	7
1 P 1	21	1
2 P 2		4
1 M 1	3	—
2 M 2		1
3 M 3	26	3

Bloch-Joergensen fand im Milchgebiß an bleibenden Zähnen Follikelzysten:

	O. K.	U. K.
1 i 1	6	—
2 i 2		—
x c x	8	—
1 m 1	12	19
2 m 2		

Alter	Hammer
bis 6 Jahre	5
7—12 „	27
13—20 „	33
21—30 „	20
31—40 „	17
41—50 „	10
51—60 „	5
61—70 „	3
über 70 „	1

Alter	Hofer	Rosenstein
1—10 Jahre	6	4
11—20 „	5	5
21—30 „	1	2
31—40 „	1	1
41—50 „	2	1
über 50 „	2	—

Hieraus geht hervor, daß die follikulären Zysten am meisten im 2. und 3. Dezennium beobachtet werden. *Hammer* fand Follikularzysten an 114 normalen und 7 überzähligen Zähnen. Nach unserer Statistik werden im Oberkiefer mehr Zysten als im Unterkiefer angetroffen. *Partsch* will mehr Zysten im Unterkiefer gefunden haben. Andere Autoren geben gleiche Verteilung an. *Rohrer* u. a. wollen beim weiblichen Geschlecht mehr Zysten als beim männlichen beobachtet haben.

Zysten, die von Milchzahnkeimen ausgehen, bezeichnet *Peckert* als „äußerst ungewöhnlich". Milchzahnkeimzysten fanden *Heath, Salter (Kuhlmann), Bauße. Williger* hat den ungewöhnlichen Fall von 10 Follikelzysten bei einer Patientin zwischen dem 14. und 19. Lebensjahr veröffentlicht. Es waren drei Eck- und die vier Weisheitszähne zystisch erkrankt.

Die Eck- und Weisheitszähne werden wohl am meisten durch Zysten befallen.

In dem multiplen Auftreten von Zysten sieht *Hammer* eine individuelle Disposition. Er hat beobachten können, daß bei vielen Patienten, die pulpatote, retinierte normale oder überzählige Zähne hatten, weder radikuläre noch follikuläre Zysten auftraten.

Andererseits entartete bei einer Reihe von Patienten jeder pulpatote oder retinierte Zahn zystisch; z. B. sah *Steiner* im Oberkiefer eines Patienten 8 Wurzelzysten; für die follikulären Zysten ist der Fall *Williger* typisch. *Williger* glaubt auch an eine familiäre Disposition. Er sah bei zwei Brüdern Zysten nach Traumen sich entwickeln. Die individuelle Disposition sucht *Rosenstein* in einer besonders geringen Dichte des Knochengewebes. Symmetrische Zähne hatten Zysten bei 5 Zahnarten (erste Molaren, erste Praemolaren, laterale Schneidezähne). *Mayrhofer* hat gleichzeitig zwei nebeneinander liegende Zahnkeime zystisch entartet gesehen *(Port* u. *Euler)*.

Daß auch follikuläre Zysten bezw. Zystenwände maligne entarten können, weisen *Partsch* und *Hammer* nach.

Genese.

Wenn wir oben das Auftreten der follikulären Zysten in das 2. und 3. Dezennium verlegten, so müssen wir natürlich unterscheiden zwischen „Erscheinungszeit" und „Anlagezeit". Diese Anlage bezw. Entwicklung verlegen *Broca* und *Magitôt* in drei verschiedene Stadien:

1. in die embryoplastische Periode (Zysten ohne Zähne und Zahnrudimente),

2. in die odontoplastische Periode (Zysten mit Zahnrudimenten),

3. in die Koronarperiode (Zysten mit ausgebildeten Zähnen, oder nur ausgebildeten Zahnkronen).

Malassez wandte sich gegen diese Theorie. Er nahm an, daß sowohl radikuläre als auch follikuläre Zysten ihren Ursprung in den „débris épithéliaux paradentaires", die er als rudimentäre Zahnanlagen betrachtet, haben. Er denkt sich den Vorgang etwa

folgendermaßen: Während der Follikel sich entwickelt, stößt er auf Epithelreste. Diese entarten durch unbekannte Störungen zystisch. Neben den betreffenden Zähnen beginnt die Bildung, später werden die Zähne durch die Zyste umwachsen. *Malassez* veranlaßten noch weitere Gründe gegen die Theorie *Broca-Magitôt* Stellung zu nehmen:

„1. Ein in seiner Entwicklung gestörter Follikel kann keine normalen Zähne bilden.

2. Das Vorkommen mehrerer vollausgebildeter Zähne in einer Zyste ist nach *Magitôt* schwer zu erklären.

3. Es gibt nach *Malassez* Zysten, in denen Zähne oder Zahnrudimente in der Zystenwand eingeschlossen liegen, ohne mit dem Lumen der Zyste in Verbindung zu stehen" *(Hammer)*.

In diesem Streit *Magitôt* contra *Malassez* hat sich *Partsch* zu Gunsten *Magitôt*s ausgesprochen; ebenso *Perthes, Peckert, Rosenstein. Clairmont* und *Furtwängler* glauben, daß zu dem Zeitpunkt, in dem die Follikularzysten sich zu entwickeln beginnen, oft noch keine „débris" vorhanden sind. *Partsch* läßt die Frage offen, ob das Epithel des Zahnsäckchens oder der Zahnkeim selbst die Zyste zum Entstehen bringen. *Klestadt* (1922) hat in einem Zystenbalg vereinzelte Epithelnester gefunden analog den „débris" *Malassez*s. Er sieht hierin ein Argument für die Richtigkeit der *Malassez*schen Theorie. Es kann sich hier aber auch um eine noch nicht beobachtete Gewebsaberration handeln.

Es ist bekannt, daß follikuläre Zysten an retinierten Zähnen auftreten. Die Retention kommt durch Entwicklungsfehler, Verlagerung von Milchzähnen, frühzeitige Extraktion der Milchzähne, Resorption von Milchzähnen, Erkrankungen allgemeiner oder lokaler Natur, überzählige Zähne u. a. zustande *(Turner, Steiner)*. Die Ursache für die Retention von Zähnen sieht *Becker* in der hereditären Belastung von Seiten der Eltern, in der Rassenmischung und den Krankheiten des Kindes. Diese retinierten Zähne brauchen natürlich nicht zystisch zu entarten. Sie liegen oft lange Zeit im Kiefer, ohne daß der Patient etwas von ihrer Anwesenheit weiß. Es kommt nicht selten vor, daß ein solcher wohlbehaltener Zahn noch im hohen Alter, wenn die übrigen Zähne schon ausgefallen sind und der Alveolarfortsatz atrophiert ist, zum Durchbruch kommt. Zum Durchbruch können aber nur solche Zähne kommen, die vollständig erhalten sind.

Von den retinierten Zähnen zeigt ein großer Teil schon frühzeitig Resorptionserscheinungen. Ueber die Ursache dieser Resorptionen wissen wir nichts.

Ein anderer Teil ist von einer Zyste umgeben. Diese Arten von retinierten Zähnen kommen nicht zum Durchbruch.

Lange Zeit stand man hier vor einem Rätsel: ein vollständig erhaltener, ein teilweise resorbierter, ein retinierter Zahn, der in einer Zyste liegt. Man forschte nach der Ursache. Ursache der Erkrankung war entweder der retinierte Zahn oder die Zyste. Heute wissen wir, daß die Retention die primäre, die Zystenbildung die sekundäre Erscheinung ist (*Willfiger*).

Hammer hat Untersuchungen angestellt, und auf Grund seiner Untersuchungen gefunden, daß die Entstehung der Follikularzyste von der Epithelauskleidung des Zahnsäckchens ausgeht. Es degeneriert nicht sofort der ganze Follikel zystisch, sondern es kommt zur Bildung eines „Keimfeldes." Mehrere „Keimfelder" konfluieren dann und die Zyste legt sich im weiteren Wachstum um den ganzen Follikel. Die eigentliche Follikularzyste ist damit fertig. Die „Keimfelder" der Wurzelzysten, wie wir oben sahen, und die „Keimfelder" der Follikularzysten sind also analog.

Die Zahnkrone ragt größtenteils frei in das Zystenlumen hinein. Die Wurzel liegt in der Zystenwand. *Keller (Port* und *Euler)* beschrieb einen Fall, in dem die Wurzelspitze frei in das Lumen hineinragte. Es gibt auch Fälle, in denen der Zahn vollständig in der Wand ruht *(Albarran, Wolfangel).*

Wir sahen schon, daß der Follikel der Zyste sehr wechselnde Größe hat. Von dem fast völligen Fehlen der Zahnsubstanz bis zur nahezu vollkommenen Ausbildung des Zahnes liegen Beobachtungen vor. Hier war immer nur ein Follikel in einer Zyste gelegen. Es gibt aber auch Fälle, bei denen sich mehrere Zahnrudimente in ein und derselben Zyste fanden; z. B. 5 Zähne und 12 Rudimente fand *Kolbe,* 8 völlig ausgebildete Zähne vom Schneidezahntypus fand *Grosse (Wolfangel),* 150 Zahnbildungen fand *Hildebrandt (Hammer).* Nicht unerwähnt möchte ich den Fall von *Tapie* (vielzitiert) lassen, der tausende von Zahnbildungen fand.

Eine eigenartige Doppelmißbildung veröffentlicht *Wittenburg (Steiner).* Zwischen den vier (!) Wurzeln (zwei buccale, zwei palatinale) eines oberen zweiten Molaren fand er eine follikuläre Zyste mit einem überzähligen Molaren.

Im Gegensatz zu diesen Zysten stehen die zahnlosen, oder solche, die keine verkalkten Zahngewebsmassen aufweisen *(Magitôt, Williger, Mayrhofer* u. a.). An und für sich ist die Follikularzyste, „als eine Mißbildung, eine mißratene zystisch entartete Zahnanlage anzusprechen" *(Clairmont* u. *Furtwängler). Peckert* legt diese Störungen in eine Zeit, in der der Schmelz schon ganz oder doch größtenteils gebildet war. Das Organ, das seine Aufgabe erfüllt hat, und nach dieser verschwinden sollte, wird zu atypischer Lebenstätigkeit angeregt. „Man ist wohl zu der Annahme geneigt, daß die Störung des Follikels eine so tiefgreifende sein kann, daß sie eine Splitterung des Zahnbeinkeims verursacht; aber meines Erachtens läßt sich auch die Meinung vertreten, daß in diesen Fällen die Aufsplitterung des Zahnbeinkeimes das Primäre ist und daß es sich um zusammengesetzte Odontome handelt, in deren Bereich nachträglich an irgend einem Punkte eine Zystenbildung Platz gegriffen hat" *(Peckert).*

Die follikulären Zysten liegen oft weit versprengt. Sie sind auf eine Verlagerung der Zahnanlage zurückzuführen. Es wurden im Oberkiefer Zysten im Gaumen, in der Fossa canina, im Processus frontalis maxillae, im Antrum Highmori, am unteren Orbitalrand *(Virchow, Kühne),* im Unterkiefer am Angulus mandibulae und im aufsteigenden Aste *(Williger)* festgestellt.

Lartschneider (1909) hat eine neue Theorie über die Ursachen der Follikularzystenbildung aufgestellt. Hiernach soll die zystische Entartung durch eine Wurzelhautentzündung an kariösen Milchzähnen ausgelöst werden. Er stützt sich auf die Beobachtung, daß eine follikuläre Zyste sich um den Keim des bleibenden Zahnes gelegt hatte, während der persistierende Milchzahn kariös war. Es soll zu einer perifollikulären Entzündung der Anlage des bleibenden Zahnes, die unter dem kariösen Milchzahn liegt, kommen. Hierauf tritt ein entzündlicher Erguß in den Innenraum des Zahnfollikels ein. Bei Weisheitszahnfollikelzysten kommen die Milchzähne als Infektionsquelle nicht in Frage. Der Entzündungsherd liegt hier in der Nähe der Tonsillen.

Bloch-Joergensen hat in neuester Zeit diese Theorie bestätigt. Der Ansicht *Bloch-Joergensens* aber, daß Zahnfollikelzysten Milchzahnwurzelzysten seien, kann *Lartschneider* nicht folgen. Die Untersuchungen des Materials von *Bloch-Joergensen* sind noch nicht abgeschlossen.

Gegen die Theorie *Lartschneiders* ist von vielen Seiten Einspruch erhoben worden. *Hammer* u. a. sagt: „Es werden aber die persistierenden Milchzähne ebenso häufig noch vollkommen intakt gefunden. Damit ist die Theorie *Lartschneiders* hinfällig. Auch für die Erklärung der multiplen, sowie der heterotopen Follikularzysten würde die Erklärung *Lartschneiders* nicht ausreichen." Ich glaube wohl, daß eine Zyste nach der Ansicht *Lartschneiders* sich bilden kann, doch wird dies kaum in den meisten Fällen wahrscheinlich sein.

Die Zystenwand und der Zysteninhalt erinnern in ihrem Aufbau an die radikulären Zysten und sind dort bzw. in Abschnitt Histologie eingehend beschrieben.

Vereiterte Zysten werden natürlich auch gefunden. Einen ungewöhnlichen Fall beschreibt *Bennecke*. Er fand, daß die Krone kariös war. *Wolfangel* bemerkt hierzu, daß die Karies entweder von einem in der Nähe sich abspielenden Prozeß sekundär, oder durch Kommunikation mit der Mundhöhle hervorgerufen wurde. *Talley* berichtet von einer vereiterten Follikularzyste (Ausgang M_2) die sich über den ganzen rechten Unterkiefer bis zu den Praemolaren links über die Frontzähne hinweg erstreckte. Die von unteren Weisheitszähnen ausgehenden Follikularzysten werden oft durch ein Dekubitalulcus, das vom Antagonisten hervorgerufen wird, infiziert *(Hammer)*.

Das Trauma spielt auch bei den follikulären Zysten eine Rolle. Dies kann selbstverständlich den unter dem Milchzahn liegenden Zahnkeim des bleibenden Zahnes beeinflussen *(Moral)*.

Diagnose.

Siehe unter Zahnwurzelzysten.

Therapie.

Therapeutisch sind dieselben Maßnahmen am Platze wie bei den radikulären Zysten.

Die Erhaltung des Zystenzahnes, vorausgesetzt, daß er gut ausgebildet und in der Zahnreihe der nötige Platz vorhanden ist, muß angestrebt werden. Gute Ergebnisse erzielten *Partsch, Hammer* u. a.

Krankengeschichten.

1. Fall. Zahnwurzelzyste, verursacht durch Trauma.
Patient F. S. 11 Jahre alt.

Anamnese.

Am 13. 4. 29 hatte der Patient einen Unfall. Er wurde von einem Pferde durch Hufschlag besonders im Bereiche des Oberkiefers schwer verletzt; auch der Unterkiefer war in Mitleidenschaft gezogen. In Behandlung eines Krankenhauses stand der Patient vom 13. April bis Ende Mai 1929. Neben Knochenbrüchen war eine völlige Durchtrennung der Oberlippe — links von der Mittellinie beginnend und schräg aufsteigend bis zu rechtem Naseneingang — festzustellen. Auch konnte man eine starke Zerstörung im mittleren Teil des Oberkiefers und dessen Weichteile bemerken. Es bestand eine Kommunikation des Mundes mit der Nase hinter den mittleren Schneidezähnen. Nach Deckung obigen Defektes kann der Patient heute noch kaum Luft durch den rechten Naseneingang bekommen. Seit jenem Unfall schließen die Zahnreihen nicht mehr, ein Kauen war bisher kaum möglich, sodaß er sich nur durch flüssige und halbfeste Nahrung erhalten kann. Eine Zahnlockerung der Schneidezähne sowohl des Oberkiefers, als auch des Unterkiefers besteht heute noch.

Seit vorigem Herbst bemerkte der Patient in der Gegend der Wurzelspitze des unteren linken mittleren Incisivus eine schmerzlose Geschwulst, die an Größe zunahm. Nach Weihnachten traten Schmerzen hinzu. Auf Anraten der Gemeindeschwester wurden Umschläge mit essigsaurer Tonerde gemacht, die etwas Linderung brachten. Später trat neben dem ersten Schneidezahn links Eiter zwischen Zahn und Zahnfleisch hervor; kurze Zeit darauf auch Eiter zwischen Zahn und Zahnfleisch des rechten 1. Schneidezahnes. Dieser Zustand dauerte Wochen an. Als eines Tages noch Fiebererscheinungen hinzutraten, ordnete ein hinzugezogener Zahnarzt sofortige Ueberweisung an das Zahnärztliche Institut an.

Status praesens.

Die Untersuchung ergab:

$$\frac{M^1\ m^2\ \overset{o)}{P^1}\quad i^2\ J^1 \;\big|\; {}^1J\quad \overset{o)}{{}^1P}\ {}^2m\ {}^1M}{M_1\ m_2\ m_1\ C_x\ J_2\ J_1 \;\big|\; {}_1J\ {}_2J\ {}_xC\ {}_1P\ \overset{o)}{\ }\ \overset{o)}{\ }\quad {}_1M}$$

o) im Durchbruch

Sämtliche erste Molaren sind hypoplastisch. Bei dem Unfall war der Oberkiefer frakturiert, besonders war der rechte Teil des Oberkiefers betroffen; teilweise war der Alveolarfortsatz des linken Oberkieferteils zertrümmert, was sich heute noch gut feststellen läßt. Eine schmale, rosafarbene Narbe zieht sich im Oberkiefer etwa von der Gegend des herausgeschlagenen ^2i bez. ^2J zum Naseneingang rechts hin. Die Oberlippe zwischen ^1J und i^2 ist wulstig verdickt. Der rechte Oberkieferteil ist nach oben geschoben, dadurch ist der rechte untere Nasengang verlegt; ein Atmen durch den rechten Nasenteil ist erschwert. ^1J ist schräg von medial (etwa Mitte der

Krone) nach distal zur Schneidekante hin frakturiert; der Zahn ist nach palatinal gedrängt und um die Längsachse nach rechts in Richtung der Mittellinie gedreht. Von labial fehlt die Alveolarwand zum Teil; dadurch ist die Lockerung zweiten Grades bedingt. $_1$J weist Lockerung ersten Grades auf. $_2$i bezw. $_2$J fehlt samt Alveole. Im Bereiche der oberen Schneidezähne besonders palatinal sind starke Narbenbildungen zu sehen.

Im Unterkiefer ist J$_1$ nach lingual gekippt. Auch ist er etwas kieferwärts geschoben. $_1$J ist stark nach medial gekippt. Am labialen Teil des Zahnhalses befindet sich eine Fistel. An der labialen Seite in Richtung der Wurzelspitze ist eine Schwellung feststellbar.

Das Gebiß befindet sich nicht in Okklusion. Die linke Kieferhälfte ist zum Kauakt unbrauchbar, da zwischen dem linken Ober- und Unterkiefer beim Zubeißen eine Distanz teilweise bis zu 1 cm besteht.

Röntgenbefund:

C^x liegt normal im Kiefer.
i^2 zeigt an der Wurzelspitze Resorptionslücken.
J^2 fehlt.
^{x}C liegt normal im Kiefer.
^{2}i fehlt.
^{2}J fehlt.
^{1}J mediale Schneidekante fehlt.
C$_x$ im Durchbruch.
J$_2$ normal.
J$_1$ nach lingual gekippt.
$_x$C im Durchbruch.
$_2$J normal.
$_1$J nach medial gekippt. Fistel.
„Aufhellung" um die Wurzelspitze in Größe eines Taubeneies.

Diagnose.

$_1$J radikuläre Zyste.

Therapie.

Operation nach *„Partsch 2"* am 6. 7. 30.

Am 9. 7. wurde der Patient einem Zahnarzt in der Heimat überwiesen.

2. Fall. Zyste um retinierten Eckzahn.

Patientin M. S., 20 Jahre alt.

Seit Weihnachten 1929 fühlte die Patientin eine langsam wachsende Geschwulst in der Gegend des nicht durchgebrochenen ^{x}C. Anfänglich war diese klein und kaum zu bemerken. Gegen Ostern 1930 nahm die Ge-

schwulst an Größe zu, auch war jetzt äußerlich an der Wange eine Erhabenheit feststellbar. Am 11. Juni kam sie in das Zahnärztliche Institut.

Es wurden Röntgenaufnahmen gemacht, die zeigten, daß es sich um einen retinierten ^{x}C handelte, der in einer Zyste lag. Am 12. Juni fand die Operation *(„Partsch 2")* statt, nachdem ^{2}J trepaniert und wurzelgefüllt war. Mit der Zystenoperation wurde eine Wurzelspitzenresektion am ^{2}J vorgenommen, da die Wurzel in die Zyste hineinragte.

Seit etwa einem Jahr leidet die Patientin an Urticaria. Sie glaubt, daß diese mit ihrer Zahnerkrankung in Verbindung steht. Sie befindet sich in Behandlung der Universitätshautklinik. Letztere gibt die Möglichkeit eines Zusammenhanges zwischen Zyste und Urticaria zu. Die Patientin will in letzterer Zeit öfters an Kopfschmerzen, Schlaf- und Appetitlosigkeit leiden.

3. Fall. Follikuläre Zyste.

Patient F. R., 35 Jahre alt.

Patient will im linken Oberkiefer einen überzähligen(?) Schneidezahn gehabt haben, den er mit etwa 18 Jahren verlor. Während des Krieges riß ihm ein Pferd, dessen Zügel er mit den Zähnen festhielt, beim Anziehen des Wagens den linken oberen seitlichen Schneidezahn aus. Seit etwa einem Jahr bemerkte er, daß in der Gegend der Wurzel des linken Eckzahnes „etwas nicht in Ordnung" war. Seit einem halben Jahr — mit kleinen Unterbrechungen — verspürte er hier Schmerzen. Er begab sich zu einem Zahnarzt, der eine Geschwulst feststellte und sie inzidierte. Es entleerte sich ein „grünlich-gelbes Wasser". Die Schmerzen verschwanden. Nach etwa vier Wochen traten erneut Schmerzen auf. Nach Anfertigung eines Röntgenbildes überwies der Zahnarzt den Patienten dem Zahnärztl. Institut.

Die Röntgenaufnahme ergab die Diagnose „Follikularzyste".

Die elektrische Untersuchung ergab folgenden Befund:

	J^{1}	^{1}J	^{x}C
bei schwachem Strom Reaktion:	schwach	—	—
bei mittelstarkem „ „ :	mittelstark	schwach	—
bei starkem „ „ :	stark	schwach	—

(^{x}C ist wurzelgefüllt)

Am 28. Juli fand die Operation *(„Partsch 2")* statt. Die Zyste stand unter hohem Druck. Bei der Infiltrationsanaesthesie wurde zufällig die Zyste eröffnet, die ihren Inhalt z. T. in die Spritze zurückpreßte.

Histologie.

Bei der Operation des 3. Falles wurde das Präparat (Abb. 1, Abb. 2) gewonnen. An den Stellen a (Abb. 2), zeigt das Gewebsstück Knochen, bei b eine Schmelzperle und bei c Schmelzsubstanz.

In einem angefertigten Querschliff (Abb. 3) kann man Dentin, Knochen und Pulpa feststellen. Gut sind die Dentinkanälchen zu sehen. Eine stärkere Vergrößerung läßt an der Dentin-Knochengrenze, wenn auch schwach, meist unverkalktes, darüber verkalktes Dentin und dann Knochensubstanz erkennen. An den Knochen schließt sich seitlich ohne jeden Übergang Schmelz (Abb. 4) an. Zunächst wollte mir dies nicht glaubhaft erscheinen, doch fand ich bei *Peckert* die Bemerkung, daß sich unter pathologischen Veränderungen auch Knochen im Schmelz selbst ansiedeln kann. *Bünte* und *Moral* und *Williger* fanden ähnliches. Die Stellen (Abb. 3 e) — feinere Strukturen lassen sich nicht feststellen — lege ich auch wie *Bünte* und *Moral, Fischer* u. a. als Gefäßbahnen aus, und führe darauf die Resorptionen am Dentin zurück, da ja unter starker Beteiligung der Gefäße Resorptionsprozesse vor sich gehen. Die Stellen d zeigen einen Übergang vom Dentin zum Knochen. Auch die stärkst-mögliche Vergrößerung ließ keine Zwischensubstanz zwischen Dentin und Knochen erkennen. Eine nicht alltägliche Erscheinung finden wir also hier; Verwachsung des Knochens mit dem Dentin. Die Dentinkanälchen hören plötzlich auf; sie stoßen unmittelbar an die Knochensubstanz an. Eine Störung der Dentinkanälchen z. B. durch Ausbiegen aus ihrem normalen Verlauf kann nirgends festgestellt werden. Innerhalb der Dentinschicht findet sich an einer Stelle Pulpagewebe. Es handelt sich hier wohl um ein durch die Schlifführung getroffenes Pulpenhorn.

An einer anderen Stelle sieht man kleine Knochenbälkchen im Dentin. Ich habe nicht ermitteln können, ob diese ursprünglich hier gelegen haben, oder, was meiner Meinung nach wahrscheinlich ist, beim Schliff verschoben wurden, zumal das Dentin hier Abrisse zeigt. Es kann sich auch um etwas anderes handeln. Der Follikel war im Wachstum; eines Tages traten Störungen auf; er bildete sich nicht weiter. Später kamen Resorptionserscheinungen hinzu und an Stelle des hier abgebauten Dentins konnte von irgendeiner Seite her Knochensubstanz hineinwuchern, zumal eine Störung des Dentins hier sichtbar ist. *Bünte* und *Moral* veröffentlichten einen ähnlichen Fall.

Abb. 4, aus dem gleichen Schliff stammend, zeigt die in Abb. 2 e veranschaulichte Schmelzsubstanz. Das Präparat könnte auch einem normalen Zahn entnommen sein. Ein pathologischer Prozeß (abgesehen vielleicht von Stelle 4 a) ist nirgends zu sehen.

Dort, wo die Schmelzsubstanz mit dem Knochen verwachsen ist, finden wir an einer kleinen Stelle Zement. Auch hier können wir — wie normalerweise — zunächst unverkalktes, dann verkalktes Dentin an das sich der Schmelz anlegt, bemerken.

Die spezielle Untersuchung einer besonders großen Zystenwand[1]) (sie stammt von einem etwa 50-jährigen zahnlosen Patienten; die Zyste in Größe einer Walnuß lag im linken Oberkiefer; der schuldige Zahn war früher extrahiert worden) etwa von der Größe eines 3-Markstückes — neben anderen — ergab folgenden Befund:

Wir haben es hier mit einer Zystenwand zu tun, deren geschichtete Epithelzellen (durchschnittlich 4—6 Lagen) sich in Wucherung (Epithelzapfen; vgl. Abb. 5 und Abb. 7) befinden. Wir sehen auf Abbildung 5 eine solche Epithelwucherung, die in beträchtliche Tiefe führt. Abb. 7 zeigt uns einen Schnitt mit der typischen Zapfenbildung des Epithels. In der Umgebung dieser Einstülpung finden wir an zelligen Elementen vorwiegend Lymphozyten, Leukozyten, Rundzellen. Gegen das Zystenlumen zu weisen die Epithelzellen eine Auflockerung und eine Art Quellung auf. Auch kann man hier zugrundegehende Epithelzellen (haben keine Kernfärbung) feststellen. Am Epithel sind bei stärkerer Vergrößerung die Basalzellenschicht sowie die interzellulären Brücken sichtbar. Einen sehr regelmäßigen Bau weist die Basalzellenschicht auf. Das subepitheliale Gewebe besteht aus jungem Bindegewebe, das teilweise sehr locker und zellarm ist. Es ist von vielen Kapillaren durchzogen.

Die Endothelien (Abb. 8) sind auch stark gewuchert, und weisen deutlich mehrere Schichten auf. Rundzelleninfiltrationen von lymphozytärem Charakter mit Einlagerung von Plasmazellen und Leukozyten treffen wir regelmäßig an (Abb. 8). Hier und dort finden wir auch mal mehrere gelapptkernige Leukozyten. Auch anderen Zellarten begegnen wir hier im Bindegewebe, so z. B. Erythrozyten, Histiozyten, Makrophagen, die verfettet sind, auch Riesenzellen gleicher Beschaffenheit. Verfettete Makrophagen sind nicht selten zu sehen. Während das Bindegewebe z. T. Verfettung aufweist, ist eine solche der epithelialen Zellen nicht fest-

[1]) Das Präparat wurde mir zur Untersuchung von Herrn Prof. Dr. *Peckert* zur Verfügung gestellt. Ich möchte nicht versäumen, ihm auch an dieser Stelle für die freundliche Ueberlassung desselben zu danken.

zustellen, oder doch sehr gering. Öfters (in größerer Tiefe) finden wir Schichten im Bindegewebe, die gewellte Faserung zeigen und äußerst locker gebaut sind. An einigen Stellen ist sogar Auflösung des Gewebes zu sehen. Abb. 6 bringt eine Schleimdrüse innerhalb der Zystenwand, die auf sehr vielen Schnitten anzutreffen war.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

a) Genese:

1. Radikuläre Zysten.

Zahnwurzelzysten entstehen aus den „débris épithéliaux paradentaires" *Malassezs.*

Die Theorie von *Gravitz* — das Zystenepithel stammt vom Mundschleimhautepithel — hat wohl ab und zu eine Berechtigung, doch werden Zahnwurzelzysten nach dieser Theorie selten entstehen.

Die Theorie von *Becker* — Entstehung von Blutungen durch parasitären Reiz, Trauma, chemische Einwirkung, die eine Proliferation der postembryonalen Epithelreste der Epithelscheide im Periodontium bewirken — entbehrt nicht der wissenschaftlichen Grundlage.

2. Follikuläre Zysten.

Die Follikularzysten gehen von den embryonal angelegten Follikeln aus nach der Theorie von *Broca* u. *Magitôt.*

In wenigen Fällen nehmen sie von den „débris épithéliaux paradentaires" *Malassezs* ihren Ausgang.

Die Retention des Zahnes bezw. der Zahnanlage ist die primäre Ursache.

Die Theorie von *Lartschneider* — Wurzelhautentzündung an kariösen Milchzähnen führt zu zystischer Entartung von Zahnkeimen — baut auf wenigen Beobachtungen auf. Hiernach ist eine Entstehung der follikulären Zysten nur in sehr seltenen Fällen berechtigt.

Die Theorie von *Bloch-Joergensen* — Follikularzysten sind Milchzahnwurzelzysten — ist neu. Ein Urteil über die Richtigkeit der Theorie kann heute noch nicht gefällt werden.

Der Inhalt der Zysten besteht aus Exsudaten, die aus den umliegenden Geweben stammen.

b) Diagnose:

Die Diagnose ist im allgemeinen durch die Probepunktion und das Röntgenbild gegeben. Oft kann die Anamnese zur Sicherung beitragen. Jedoch können auch Schwierigkeiten der Diagnose im Wege stehen.

c) Therapie:

Die Therapie ist immer eine operative. Mit den Methoden nach *Partsch* wird man in den weitaus meisten Fällen auskommen.

d) Histologie:

Die eigenen Untersuchungen ergaben:

Im allgemeinen sind die Zystenwände gleichartig gebaut. Die Wandungen bestehen aus Epithel. Die basale Schicht besteht aus hohen Zylinderzellen; gegen die Oberfläche platten sich die Zellen ab. Die Kerne sind oft nicht mehr sichtbar.

Das bindegewebige Stroma der Zystenwand weist zellige Infiltrationen besonders in der Umgebung der Gefäße auf. Dicht unter dem Epithel ist das Bindegewebe straff; in den tieferen Schichten aufgelockert und zellärmer.

Zum Schluß meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. *Praeger* für die Anregung zu dieser Arbeit und die gütige Ueberweisung des Materials, für die Teilnahme, die er der Abfassung meiner Arbeit gewidmet hat, meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Erklärungen

Abb. 1 Röntgenbild mit Follikel (a)

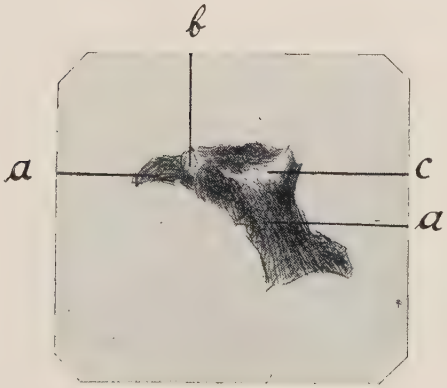

Abb. 2 Follikel (Größe 2:1)

a = Knochen

b = Schmelzperle

c = Schmelz

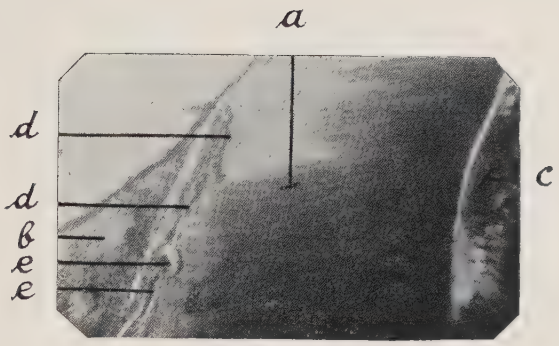

Abb. 3 a = Dentin,
b = Knochen,
c = Pulpa,
d = Übergang Dentin-Knochen,
e = Blutgefäße.

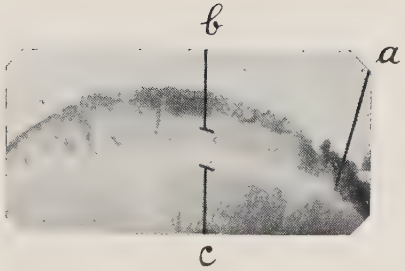

Abb. 4 a = äußeres Epithel,
b = Schmelz,
c = Dentin.

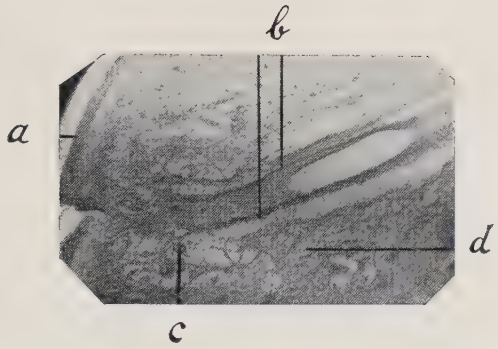

Abb. 5 a = äußeres Epithel,
b = Epithelzüge,
c = Kapillare,
d = Makrophage.

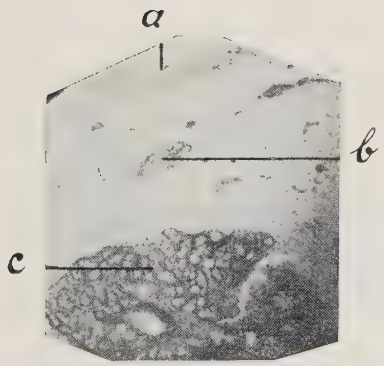

Abb. 6 a = Epithel der Zyste,
b = Blutgefäße mit Infiltration,
c = Schleimdrüse.

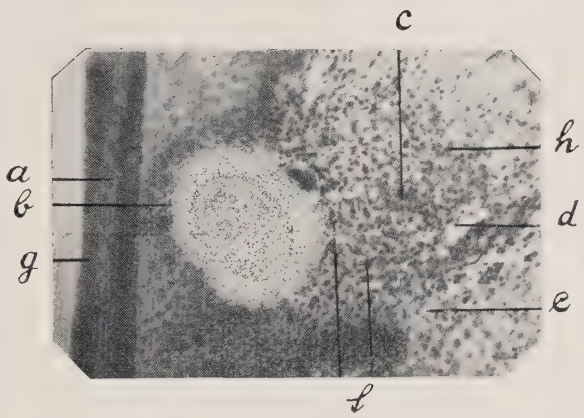

Abb. 7 a = Epithel,
b = Epithelzapfen
c = Erythrozytenansammlung,
d = Riesenzelle,
e = Makrophage,
f = Lymphozyten,
g = zugrundegehende Epithelzellen,
h = Histiozyt.

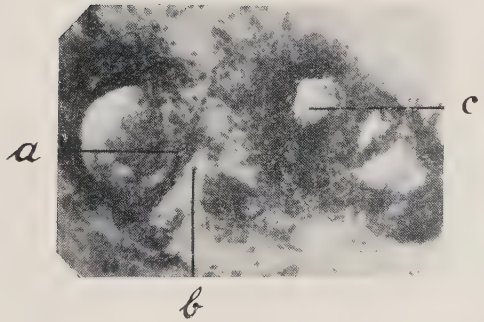

Abb. 8 a = gewuchertes Endothel,
b = Makrophage,
c = gelapptkernige Leukozyten.

Literatur.

Abkürzungen: C. Bl. f. Z. = Correspondenzblatt für Zahnärzte.
D. M. f. Z. = Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde.
D. z. W. = Deutsche zahnärztliche Wochenschrift.
F. d. Z. = Fortschritte der Zahnheilkunde.
O. Z. f. St. = Oesterr. Zeitschrift für Stomatologie.
O. U. V. f. Z. = Oesterreichisch-Ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde.
V. f. Z. = Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde.

1. *Adloff:* Zur Frage der Herkunft des Epithels der Wurzelzysten. D. M. f. Z. 30, S. 188; 1912.
2. *Adrion-Hoenig:* Chirurgie der Mundhöhle. F. d. Z. 2, S. 173; 1926, Verlag Gg. Thieme, Leipzig.
3. *Astachoff:* Ueber die Pathogenese der Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 27, S. 644, 727; 1909.
4. *Bauer:* Die Entstehung der Follikularzysten. O. Z. f. St. 27, S. 1071; 1929.
5. *Bautze:* Beitrag zur Lehre von den Kieferzysten. Inaug. Diss. Würzburg 1911.
6. *Becker:* Ueber retinierte und verlagerte Zähne. C. Bl. f. Z. 52, S. 104; 1928.
7. *Becker:* Die Zahnwurzelzysten. Sammlung Meusser Heft 11, 1920, Verlag H. Meusser, Berlin.
8. *Becker:* Dentale Erkrankungen der Kieferhöhle. C. Bl. f. Z. 41, S. 97; 1912.
9. *Bloch-Joergensen:* Beobachtungen bezüglich der sogenannten follikulären Zysten. O. Z. f. St. 28, S. 245; 1930.
10. *Bloch-Joergensen:* Follicular Cysts. The Dental Cosmos 70, S. 708; 1928.
11. *Boegler,* Edith: Beitrag zur Frage des Epithels und der Zystenhohlraumbildung im Granulationsgewebe der chronischen Periodontitis. D. M. f. Z. 46, S. 574; 1928.
12. *Borchers:* Allgemeine und spezielle Chirurgie des Kopfes einschließlich Operationslehre unter besonderer Berücksichtigung des Gesichts, der Kiefer und der Mundhöhle. Verlag Springer, Berlin 1926.
13. *Bünte-Moral:* Anlagerung von Knochensubstanz an das Dentin. D. M. f. Z. 28, S. 400; 1910.

14. *Butzengeiger:* Zur Genese der Kieferzysten. Inaug. Diss. Erlangen 1910.

15. *Clairmont-Furtwängler:* Geschwülste der Mundgebilde. In Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde, Band 3, 4. Aufl., S. 534, Verlag Hölder-Pichler-Tempsky A.-G., Wien-Leipzig 1927.

16. *Dependorf:* Zur Pathogenese der Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 30, S. 809; 1912.

17. *Dependorf:* Zahnzysten. D. M. f. Z. 28, S. 260; 1910.

18. *Dietrich:* Grundriß der allgemeinen Pathologie. Verl. Hirzel, Leipzig 1927.

19. *Eidmann:* Die Entwicklungsgeschichte der Zähne des Menschen mit Berücksichtigung d. Wirbeltiergebißes. Verlag Meusser, Berlin 1923.

20. *Euler-Meyer:* Pathologie der Zähne. Verlag Bergmann, München 1927.

21. *Feldmann:* Epitheliale Vegetation bei chronischer Periodontitis, apikalen Granulomen und Zysten. D. M. f. Z. 46, S. 1251; 1928.

22. *Fischer:* Die Retention der Milchmolaren in der Tiefe des Ober- und Unterkiefers, sowie deren Folgeerscheinungen. D. M. f. Z. 26, S. 401; 1908.

23. *Fischer:* Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklung follikulärer Zysten. D. M. f. Z. 29, S. 188; 1911.

24. *Fischer:* Zur Frage der Proliferation des Epithels. Festschrift des Zahnärztl. Institutes Greifswald. Verlag Meusser, Berlin 1926.

25. *Fischer-Landois:* Zur Histologie der gesunden und kranken Zahnpulpa mit besonderer Berücksichtigung ihrer harten Neugebilde. In „Deutsche Zahnheilkunde" Heft 7—9, Verlag Gg. Thieme, Leipzig 1908.

26. *Gottlieb:* Ueber Zahnexostosen, Schmelztropfen und Epithelnester. O. Z. f. St. 19, S. 515; 1921.

27. *Gravitz:* Die epithelführenden Zysten der Zahnwurzel. Verlag Abel, Greifswald 1906.

28. *Greve:* Granulom-Studien. D. M. f. Z. 44, S. 97; 1926.

29. *Hammer:* Ueber follikuläre Zahnzysten. Sammlung Meusser Heft 10, 1920, Verlag H. Meusser, Berlin.

30. *Harndt:* Histo-bakteriologische Studie bei Periodontitis chronica granulomatosa. C. Bl. f. Z. 50, S. 330, 365, 399, 426; 1926.

31. *Hauberrisser:* Zur Operationsmethodik der Kieferzysten. D. M. f. Z. 48, S. 1212; 1930.

32. *Hauenstein:* Beiträge zum Kapitel der Zahnzysten. V. f. Z. 38, S. 337; 1922.

33. *Hesse:* Fehlgriffe in der zahnärztlichen Chirurgie. F. d. Z. 1, S. 455; 1925, Verlag Gg. Thieme, Leipzig.

34. *Hesse:* Sprachstörungen nach Eröffnung von Oberkieferzysten. D. M. f. Z. 29, S. 506; 1911.

35. *Hoenig:* Zysten mit Hautdurchbrüchen. C. Bl. f. Z. 42, S. 62; 1913.

36. *Hofer:* Genese, Klinik und operative Therapie der Zahnzysten. In Scheff, Handbuch der Zahnheilk., Band 5, 4. Aufl., S. 487, Verlag Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien 1930.

37. *Höfer:* Die Histologie der Zahnwurzelzysten. Inaug. Diss.; D. z. W. 25, S. 411, 427; 1922.
38. *Kehr:* Zur Frage der Wurzelgranulome und -Zysten. D. M. f. Z. 26, S. 927; 1908.
39. *Kleider:* Ueber Zahnzysten. Inaug. Diss. Jena 1902.
40. *Klestadt:* Kurze Mitteilung zur Histogenese der Follikularzysten. D. M. f. Z. 40, S. 403; 1922.
41. *Klitsch:* Ueber die Heilungserfolge total exstirpierter Zysten. D. M. f. Z. 45, S. 321; 1927.
42. *Kolbe:* Ueber Zysten im Oberkiefer. Inaug. Diss. Erlangen 1901.
43. *Krüger:* Zwei Fälle von follikulären Zysten in Verbindung mit der Nase. C. Bl. f. Z. 51, S. 32; 1927.
44. *Kuhlmann:* Zur Klinik der Kieferzysten. Inaug. Diss. Köln 1927.
45. *Kuhlo:* Die Zahnzysten der Kiefer. Inaug. Diss. Leipzig 1903.
46. *Kühn:* Histologische Studien über pathologische Veränderungen des Paradentiums, im besonderen über die Herkunft des Epithels in Zahnwurzelzysten, über An- und Abbauvorgänge am Alveolarknochen und Zement, sowie über den Bakteriengehalt von Zahnwurzelgranulomen. In „Deutsche Zahnheilkunde" Heft 76, Verlag Gg. Thieme, Leipzig 1930.
47. *Kühn:* Ueber Erkrankungen des Antrum Highmori mit besonderer Berücksichtigung des dentalen Empyems. C. Bl. f. Z. 53, S. 108, 149; 1929.
48. *Kühne:* Beitrag zur Entwicklung der Kieferzysten. Inaug. Diss. Leipzig 1905.
49. *Lange:* Ueber die Operation großer Zahnzysten des Oberkiefers. D. M. f. Z. 39, S. 353; 1921.
50. *Lapidus:* Die Aetiologie der follikulären Zysten im Lichte der Röntgenstrahlen. O. Z. f. St. 26, S. 1104; 1928.
51. *Lartschneider:* Ueber die Entstehung von follikulären Zahnzysten. O. Z. f. St. 27, S. 546; 1929.
52. *Lartschneider:* Die Zahnfollikelzysten. O. Z. f. St. 25, S. 1139; 1927.
53. *Lartschneider:* Progenesis, Pathological Anatomy, Prognosis and Therapy of Maxillary Follicular Cysts. The Dental Cosmos 71, S. 788; 1929.
54. *Lartschneider:* Ein Beitrag zur Pathogenese der follikulären Zahnzysten. Zweizellige (bilokuläre) Oberkieferzyste, entstanden durch zystische Entartung der beiden linken Backenzahnfollikel. O. U. V. f. Z. 25, S. 385; 1909.
55. *Leth-Espensen:* Beitrag zur Behandlung von infizierten Wurzelkanälen mit eigenen Untersuchungen über Röntgentherapie von Granulomen und Zysten. In „Deutsche Zahnheilkunde" Heft 61, Verlag Gg. Thieme, Leipzig 1923.
56. *Limberg:* A Case of Multiple Follicular Cysts. The Dental Cosmos 67, S. 343; 1925.
57. *Loebell:* Die Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde mit Auswahl und besonderer Berücksichtigung der Grenzgebiete für Studierende der Zahnheilkunde und Zahnärzte. Verlag Kabitzsch, Leipzig 1930.

58. *Lund:* Histologische Beiträge zur Anatomie des Munddaches und Paradentiums. V. f. Z. 40, S. 1; 1924.

59. *Mayrhofer:* Chirurgie der dentalen Mund- und Kieferkrankheiten. In „Neue deutsche Chirurgie" Band 51, Verlag Enke, Stuttgart 1930.

60. *Moral:* Chirurgie der Mundhöhle. F. d. Z. 1, S. 416; 1925, Verlag Gg. Thieme, Leipzig.

61. *Moral:* Spezielle Pathologie der Mundhöhle. F. d. Z. 2, S. 128; 1926, Verlag Gg. Thieme, Leipzig.

62. *Parreidt:* Ueber Zahn- und Kieferzysten. D. M. f. Z. 5, S. 207; 1887.

63. *Parreidt:* Beitrag zur Diagnose, Aetiologie und Behandlung der Zahnzysten. D. M. f. Z. 7, S. 417; 1889.

64. *Partsch:* Zur Behandlung der Kieferzysten. D. M. f. Z. 28, S. 252; 1910.

65. *Partsch:* Ueber Kieferzysten. D. M. f. Z. 10, S. 271; 1892.

66. *Partsch:* Werden und Wachsen der Zahnwurzelzysten. O. Z. f. St. 9, S. 136; 1911.

67. *Partsch-Bruhn-Kantorowicz:* Handbuch der Zahnheilkunde, Band 1, 2. Aufl., Verlag Bergmann, München 1924.

68 *Peckert:* Resorptionserscheinungen an einem retinierten Eckzahn. C. Bl. f. Z. 38, S. 1; 1909.

69. *Peter:* Zur Klinik der Kieferzysten. C. Bl. f. Z. 53, S. 108, 149; 1929.

70. *Port-Euler:* Lehrbuch der Zahnheilkunde. Verlag Bergmann, Wiesbaden 1915.

71. *Praeger:* Einführung in die zahnärztliche Operationslehre und Röntgen-Diagnostik. Verlag Hirzel, Leipzig 1926.

72. *Proell:* Ueber odontogene Antrumempyeme und vereiterte Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 37, S. 275; 1919.

73. *Proell:* Zur Mikroskopie der Granulome und Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 29, S. 161; 1911.

74. *Proell:* Weiteres zur Mikroskopie der Granulome und Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 31, S. 1; 1913.

75. *Proell:* Ueber die Mikroskopie der Granulome, Entstehung und Wachstum der Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 29, S. 558; 1911.

76. *Rohrer:* Die Aetiologie der Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 45, S. 282; 1927.

77. *Rohrer:* Ueber die Abstammung des Wurzelzystenepithels. D. M. f. Z. 43, S. 2; 1925.

78. *Rohrer:* Indikation für die rhinologischen u. odontologischen Operationsmethoden der Kieferhöhlenzysten. D. z. W. 31, S. 206; 1928.

79. *Rohrer:* Diagnose von Zysten in der Kieferhöhle. C. Bl. f. Z. 50, S. 170; 1926.

80. *Römer,* Gertrud: Beitrag zur Histologie der Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 39, S. 561; 1921.

81. *Römer:* Periodontitis und Periostitis. In Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde, Band 2, 4. Aufl., S. 535, Verlag Hölder-Pichler-Tempsky A.-G., Berlin-Leipzig 1924.

82. *Römer:* Ueber Granulome u. Zahnwurzelzysten. C. Bl. f. Z. 29, S. 51; 1900.

83. *Römer:* Ueber Wucherungen an der Zahnwurzel. D. M. f. Z. 17, S. 449; 1899.

84. *Rosenstein:* Zur Klinik der Kieferzysten. Inaug. Diss. Breslau 1913, s. a. D. M. f. Z. 30, S. 161, 280; 1912.

85. *Scherbel:* Anaesthesie des Nervus mentalis, hervorgerufen durch eine vereiterte Zyste. O. Z. f. St. 20, S. 344; 1922.

86. *Scherbel-Schönlank:* Leitfaden der normalen u. pathologischen Histologie der Zähne. Verlag Meusser, Berlin 1922.

87. *Schilling:* Ein Fall von doppelseitiger Follikularzyste der Mandibula. Inaug. Diss. Kiel 1914.

88. *Schuster:* Zur Frage der Herkunft des Epithels in Zahnwurzelzysten. D. M. f. Z. 26, S. 841; 1908.

89. *Sebba:* Die Punktion im Bereiche der Mundhöhle. V. f. Z. 45, S. 48; 1929.

90. *Sebba:* Zur Genese, Klinik und Therapie der follikulären Kieferzysten. D. z. W. 32, S. 1069, 1121; 1929.

91. *Seifert:* Chirurgie des Kopfes und Halses für Zahnärzte. Verlag Lehmann, München 1922.

92. *Siegmund-Weber:* Pathologische Histologie der Mundhöhle. Verlag Hirzel, Leipzig 1926.

93. *Steiner:* Praktikum der zahnärztlichen Chirurgie. Verlag Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1926.

94. *Steiner:* Follikuläre Zysten an retinierten Zähnen mit besonderer Berücksichtigung eines eigenen Falles. Inaug. Diss. Tübingen 1923 (Manuskript).

95. *Talley:* A Follicular Cyst. The Dental Cosmos, 67, S. 1200; 1925.

96. *Tsuzuki:* Beiträge zur Histologie der Zahnwurzelzysten mit besonderer Berücksichtigung der Wände großer Zysten. D. M. f. Z. 46, S. 65; 1928.

97. *Waßmund:* Die röntgenologische Kontrastdarstellung mit Jodipin und die Behandlung großer Oberkieferzysten. V. f. Z. 43, S. 524; 1927.

98. *Weber:* Periodontitis granulomatosa. D. M. f. Z. 44, S. 675; 1926.

99. *Weiser:* Ein lehrreicher Fall von follikulärer Unterkieferzyste und deren Behandlung. O. U. V. f. Z. 29, S. 413; 1913.

100. *Westphal:* Pulpentod von Zähnen des Oberkiefers nach Radikaloperationen der Kieferhöhle. Inaug. Diss. Kiel 1928.

101. *Williger:* Spezielle Pathologie der Mundhöhle. F. d. Z. 1, S. 379; 1925, Verlag Gg. Thieme, Leipzig.

102. *Williger:* Eine von einem verlagerten Weisheitszahn ausgegangene Follikularzyste in einem aufsteigenden Ast. C. Bl. f. Z. 49, S. 156; 1925.

103. *Williger:* Aus dem Grenzgebiet von Nasen- und Zahnheilkunde. C. Bl. f. Z. 41, S. 13; 1912.

104. *Williger:* Von der Duplizität nebst Bemerkungen über Zystenoperationen. V. f. Z. 39, S. 221; 1923.

105. *Williger:* Zähne und Trauma. In „Deutsche Zahnheilkunde" Heft 16, Verlag Gg. Thieme, Leipzig 1911.

106. *Williger:* Zahnärztliche Chirurgie. Verlag Klinkhardt, Leipzig 1920.
107. *Witzel:* Ueber Zahnwurzelzysten, deren Entstehung, Ursache und Behandlung. Inaug. Diss. Freiburg 1896. Siehe auch D. M. f. Z. 14, S. 305; 1896.
108. *Wolfangel:* Beitrag zur Kasuistik der follikulären Kieferzysten. Inaug. Diss. Tübingen 1921 (Manuskript).
109. *Zilz:* Der Werdegang einer Zahnwurzelzyste aus einem epithelialen Granulom. O. Z. f. St. 10, S. 213; 1912.
110. *Zilz:* Flimmerndes Zylinderepithel in einer Zahnwurzelzyste. O. U. V. f. Z. 34, S. 167; 1918.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich Wilhelm Keulmann, Sohn des Lehrers Daniel Keulmann, bin geboren am 30. Dezember 1904 zu Immenhausen, Reg.-Bez. Kassel. Von 1911 bis 1924 besuchte ich die Volksschule und das humanistische Gymnasium zu Bad Hersfeld.

Zahnheilkunde studierte ich vom W. S. 1927/28 bis W. S. 1928/29 in Marburg, wo ich am 13. März 1929 das Physikum bestand. Im S. S. 1929 studierte ich in Leipzig, im W. S. 1929/30 in Marburg, vom S. S. 1930 bis W. S. 1930/31 in Tübingen und bestand hier am 2. Mai 1931 das Staatsexamen mit der Note „sehr gut".